

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-254823

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G06F 13/362

(21)Application number : 09-079129

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.1997

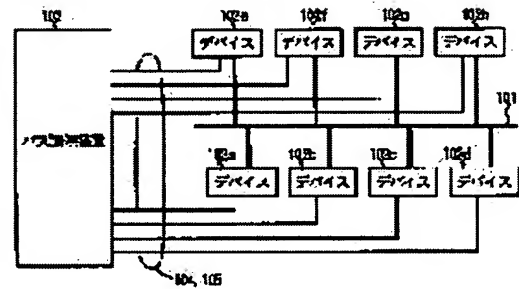
(72)Inventor : YOSHIKAWA TAKASHI

## (54) BUS ARBITRATION DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly cope with the case of equally giving a bus using right to any device and the case of giving priority in the acquiring of the bus using right to a specific device by avoiding the delay of a response to the bus using request by the successive inspection of the bus using request in a circulating priority order system.

SOLUTION: Plural devices 102a to 102h are connected to one bus 101 to receive a bus using request signal 104 from the devices 102a to 102h. When a bus using request signal 104 is outputted from the plural devices 102a to 102h, a bus arbitration device 103 executing bus arbitration giving the bus using right permitting the access of the bus 101 stores a variable weighting value, which becomes different value at each device 102a to 102h executing a bus using request and varies the value each time of bus arbitration, to arbitrate this variable weighting value as the priority of the bus using right.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J.P.)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-254823

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51)Int.CI<sup>8</sup>

G 0 6 F 13/382

識別記号

5 1 0

F-T

G 0 6 F 13/382

5 1 0 G

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5FD)

(21)出願番号

特願平9-79129

(22)出願日

平成9年(1997)8月14日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 吉川 隆

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

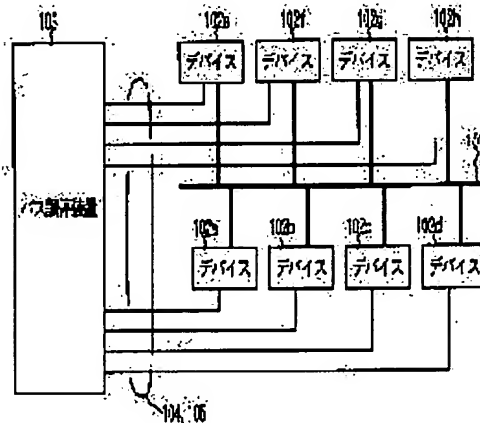
(54)【発明の名称】 バス制御装置

(57)【要約】

【課題】 循環優先順位方式におけるバス使用要求の順次検査によるバス使用要求の応答の遅れを回避させ、どのデバイスに対しても平等にバス使用権を与える場合や、特定のデバイスに対してバス使用権獲得における優先性を与える場合にも、柔軟に対応すること。

【解決手段】 一つのバス10:1に複数のデバイス10:2a~10:2hを接続し、デバイス10:2a~10:2hからのバス使用要求信号10:4を受け付け、複数のデバイス10:2a~10:2hからバス使用要求信号10:4が出力されて競合した場合に、バス10:1のアクセスを許可するバス使用権を与えるバス制御を実行するバス制御装置10:3が、バス使用要求を行うデバイス10:2a~10:2h毎に異なる値となり、バス制御の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、該可変重みづけ値をバス

使用権の優先度として制御する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与えるバス調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置は、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、該可変重みづけ値を前記バス使用権の優先度として調停することを特徴とするバス調停装置。

【請求項 2】 1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与える調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置は、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停によって値の変化しない固定重みづけ値を記憶し、前記可変重みづけ値と前記固定重みづけ値との和をバス使用権の優先度として調停することを特徴とするバス調停装置。

【請求項 3】 1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与える調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置は、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、前記デバイスを優先度に応じてグループ分けし、前記可変重みづけ値による優先度に行先して前記グループ分けによる優先度を決定し、調停することを特徴とするバス調停装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、1つのバスに接続された複数のデバイスがバス使用要求を行い、バス使用権の決定が必要ときに、可変の重みづけ値を用いて優先度を決定し、バス調停を実行するバス調停装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】一般にコンピュータシステムのデータ転送においては、複数のデバイスが1つのバスに接続され、デバイスがバスを使用するとき、バスマスタとなりデータ転送の開始を行う。このとき、複数のデバイスが同時にバスマスタとなり、データ転送を行うバス上でデータの衝突が発生するため、バスマスタはただ1つに限定して。

【0003】ところが、多くのシステムにおいてデバイ

スは、バスの使用を自ら要求することが必要とされる。そこで、複数のデバイスが同時にバスの使用を要求する場合を考慮し、デバイスはバス調停装置に対してバス使用の要求を行うためのバス使用要求信号を出力し、その信号を出力している複数のデバイスから1つのデバイスを選択し、該選択されたデバイスをバスマスタとし、バス使用を許可する方式をとっている。

【0004】このとき、デバイスを選択する方法として、デバイス毎に優先順位が固定的に決められ、優先順位の高いものを選択する第1の方法、あるいは各デバイスが平等に選択するようにするため優先順位を設定せずに行う下記の第2の方法、の2つがある。

【0005】上記第2の方法は、図6の循環優先順位方式によるバスマスタの決定方法を示す説明図において、たとえばバスに接続されたデバイスが4つある場合、各状態においてそれぞれ定められたデバイスから出力されるバス使用要求の信号を循環的に調べていき、その信号が出力されていることが確認された時点でバス使用権を与え、その状態に停滞し、次の調停時に状態を遷移し、他のデバイスのバス使用要求を調べるものである。

【0006】また、優先順位を固定的に決めた場合では、優先度の高いデバイスがバスを頻繁に使用する場合、他のデバイスはバス使用権を獲得する機会が得られなくなるという問題点が生じる。

【0007】一方、バス使用要求信号を循環して調べていくことにより優先順位が決定される上記循環優先順位方式にあっては、多くの場合、クロックに同期して順次これらの信号を調べていくため、あるデバイスがバス使用要求信号を出力した後、バス調停装置がそのデバイスの信号を調べ、応答するまでの間、数クロック分待たされることになる。このため、たとえばバスの使用権を要求するデバイスがただ1つの場合で、かつ調停が不要の場合であっても即時に応答することができなくなる。

【0008】そこで、上記不具合を解消する従来の技術として、たとえば特開平7-134689号公報の『バスアービトレーション装置』が開示されている。ここでは、バス使用要求デバイスはあらかじめソフトウェアにより決められた優先順位を表す値をバス使用要求時にバス調停装置に出力する。バス調停装置はそれらの値を参照して優先順位の高いデバイスを決定しバス使用権を与えている。また、デバイス間で優先順位を表す値が同一である場合があれば、それらのデバイス間に限って循環優先順位方式により調停を実行する。

##### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記に示されるような従来の技術にあっては、優先順位を表す値をバス調停装置へ出力するための信号線が必要となったり、循環優先順位方式によりバス権を与えるデバイスを選択する場合が生じるため、バス使用要求に対して即時に応答することができないという問題点があった。

【0010】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、循環優先順位方式におけるバス使用要求の順次検査によるバス使用要求の応答の遅れを回避させ、さらにはどのデバイスに対しても平等にバス使用権が与えられるようにする場合や、特定のデバイスに対してバス使用権獲得における優位性を与える場合にも、柔軟に対応できるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係るバス調停装置にあっては、1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与えるバス調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置が、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、該可変重みづけ値を前記バス使用権の優先度として調停するものである。

【0012】すなわち、バス調停を実行する度に値の変化するバス使用権を決定するための優先度を決めておくことにより、1つのバスに接続された複数のデバイスに対し、バス使用権を獲得する機会を平等にし、バス使用要求に対して迅速なバスマスタ（アクセス権）を決定する。

【0013】また、請求項2に係るバス調停装置にあっては、1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与える調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置は、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停によって値の変化しない固定重みづけ値を記憶し、前記可変重みづけ値と前記固定重みづけ値との和をバス使用権の優先度として調停するものである。

【0014】すなわち、上記請求項1の可変重みづけ値に加え、バス調停によって値の変化しない固定重みづけ値を与えることにより、特定のデバイスに対して不変の優先度を設ける。

【0015】また、請求項3に係るバス調停装置にあっては、1つのバスに複数のデバイスを接続し、前記デバイスからのバス使用要求を受け付け、前記複数のデバイスから前記バス使用要求が出力されて競合した場合に、前記バスのアクセスを許可するバス使用権を与える調停を実行するバス調停装置において、前記バス調停装置は、前記バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、前記バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を

記憶し、前記デバイスを優先度に応じてグループ分けし、前記可変重みづけ値による優先度で先行して前記グループ分けによる優先度を決定し、調停するものである。

【0016】すなわち、上記請求項1の可変重みづけ値に加え、グループ毎に優先度を与えることにより、特定のグループに属するデバイスに対する優先度を上げる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明のバス調停装置について添付図面を参照し、詳細に説明する。

【0018】（実施の形態1）この実施の形態1では、バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、前回の可変重みづけ値をバス使用権決定の優先度とする例について説明する。

【0019】図1は、1つのバスに複数のデバイスが接続されるシステム構成例を示すブロック図である。図において、101はバス、102はバス101に接続される複数の（ここでは8台とする）のデバイス102a～102h、103は後述するバス調停動作を実行するバス調停装置である。

【0020】また、各デバイス102a～102hからバス調停装置103に対し、バス使用要求信号104とバス使用許可信号105とがそれぞれ個別に接続されている。なお、ここでバス使用要求信号104とバス使用許可信号105はバス101に接続された全てのデバイス102a～102hに必要なのではなく、バス使用の開始を行うデバイスのみに接続すれば十分である。

【0021】以上の構成において、バス調停装置103はバス使用要求信号104を出力したデバイスに対してバス使用許可信号105を出力し、データ転送の開始を許可する。このとき複数のデバイス102a～102hがバス使用要求信号104を出力した場合、バス調停装置103はただ1つのデバイスのみを下記優先度に基づいて選択し、該選択したデバイスに対してのみバス使用許可信号105を出力する。

【0022】デバイスの選択にあたってバス調停装置103は、バス使用要求信号104が複数のデバイスから出力された場合、この実施の形態1では、各デバイス102a～102hに対応する重みづけ値を持たせ、その値が大きいかほど優先度が高くなるようにする。

【0023】ここで、重みづけ値は各デバイス102a～102h間で値が等しいと優先度を決定することができないので、異なる値をとるようにする。その重みづけ値と優先度例を図2に示す。ここでは8つのデバイス102a～102hがバス使用要求信号104を出力する場合を想定する。重みづけ値として、たとえば0から7までの値を各デバイス102a～102hごとに振り分ける。また、優先度は重みづけ値と同一とする。

【0024】また、バス使用要求の間ではバス使用要求

のある場合を1とし、その他を0としている。バス使用要求の欄でその値が1であるデバイスについてのみ優先度の比較を行い、値が最大となるデバイスを選択してバス使用許可信号1.0.5を1とする。この例では、デバイス1.0.2.dが選択されている。このように、優先度の値を求めておくことにより、バス使用要求に対して即座にバスマスタの決定がなされる。

【0.0.2.5】ここで、バス調停を各デバイス1.0.2.a～1.0.2.h間で平等とするため、重みづけ値をバス調停を行う度に更新する。重みづけ値の更新値は、たとえば図3に示すように、前回の調停で選択されたデバイスの重みづけが最小となるようにして振り分け、次の調停時優先度が最も低くなるようにする。

【0.0.2.6】（実施の形態2）この実施の形態2では、さらに特定のデバイスに対して優先度を与えたい場合に、実施の形態1における可変のデバイスの重みづけ値とは別に、固有かつ固定の重みづけ値（ここで前者を可変重みづけ値、後者を固定重みづけ値と呼称する）を与え、上記可変重みづけ値と上記固定重みづけ値との和を、バス使用権決定の優先度とする例について説明する。

【0.0.2.7】すなわち、ここではバス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、バス調停によって値の変化しない固定重みづけ値を記憶し、上記可変重みづけ値と上記固定重みづけ値との和をバス使用権決定の優先度とする。

【0.0.2.8】バスマスタの決定に必要な優先度は、可変重みづけ値と固定重みづけ値との和とする。このとき重みづけ値の和は、値が等しいものが生じると優先順位の決定ができないので、たとえば図4に示すように、固定的な優先度を与える特定のデバイスを2つに限定した場合は、 $3n+1$ と、 $3n+2$ （ $n=0, 1, \dots$ ）の重みづけを与える。また、可変重みづけ値は $3n$ （ $n=0, 1, \dots$ ）とすることで、重みづけ値の重複を回避させる。

【0.0.2.9】なお、このとき $n$ は値を大きくすれば優先度の効果は大きくなる。また、反対に $n$ が負の値であれば優先度を低くすることができる。図4に示す例では、デバイス1.0.2.o、デバイス1.0.2.e、デバイス1.0.2.hがバス使用要求を出力しており、可変重みづけ値のみからではデバイス1.0.2.eがバスマスタとして選択されるが、固定重みづけ値によりデバイス1.0.2.oがバスマスタとして選択されることを示している。

【0.0.3.0】（実施の形態3）この実施の形態3では、バス使用要求を行うデバイス毎に異なる値となり、バス調停の度に値の変化する可変重みづけ値を記憶し、デバイスを優先度に応じてグループ分けして、上記可変重みづけ値による優先度決定に先行して上記グループ分けによる優先度決定を行い、バス使用権決定の優先度とする

例について説明する。

【0.0.3.1】ここで、この実施の形態3では、いくつかのデバイスをグループ分けし、該グループに対して固定的な優先度を優先度レベルとして与える。優先度によるグループ分けは、たとえば図5に示すように0, 1, 2, の3つのグループに分ける。優先度レベルは値が大きいほど優先度が高くなる。

【0.0.3.2】バスマスタの決定に必要な優先度は、たとえば図5に示す値のように、優先度レベル\*8の値と可変重みづけ値の和をとるようにする。このようにすれば、優先度の値が各デバイス1.0.2.a～1.0.2.h間で重複せず、またグループ分けによる優先度レベルが最優先されることになる。

【0.0.3.3】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るバス調停装置（請求項1）によれば、バス調停を実行する度に値の変化するバス使用権を決定するための優先度を決めておくため、1つのバスに接続された複数のデバイスに対し、バス使用権を獲得する機会を平等にし、かつバス使用要求に対して迅速なバスマスタ（アクセス権）を決定することができる。

【0.0.3.4】また、本発明に係るバス調停装置（請求項2）によれば、上記請求項1の可変重みづけ値に加え、バス調停によって値の変化しない固定重みづけ値を与えることにより、特定のデバイスに対して不変の優先度を設けるため、特定のデバイスに対してバス使用権獲得における優位性を柔軟に与えることができる。

【0.0.3.5】また、本発明に係るバス調停装置（請求項3）によれば、上記請求項1の可変重みづけ値に加え、グループ毎に優先度を与えることにより、特定のグループに属するデバイスに対する優先度を上げるため、特定のデバイスに対してバス使用権獲得における優位性を柔軟に与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】1つのバスに複数のデバイスが接続されるシステム構成例を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係るデバイスの固定重みづけ値と優先度を示す図表である。

【図3】実施の形態1に係る重みづけ更新値を示す図表である。

【図4】実施の形態2に係るデバイスの固定重みづけ値と可変重みづけ値、および優先度を示す図表である。

【図5】実施の形態3に係るデバイスの優先度レベルと可変重みづけ値、および優先度を示す図表である。

【図6】循環優先順位方式によるバスマスタ決定例を示す説明図である。

【符号の説明】

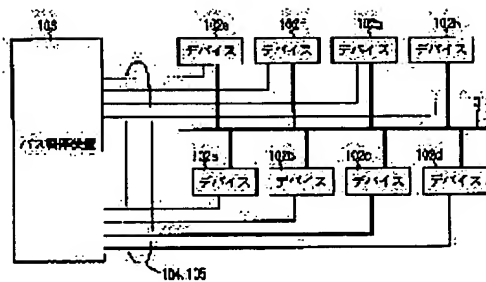
1.0.1 バス

1.0.2.a～1.0.2.h デバイス

1.0.3 バス調停装置

10.4 バス使用要求信号

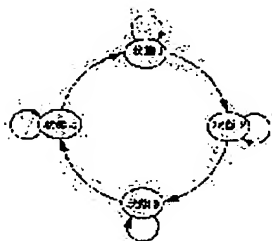
【図1】



【図4】

| アドレス | 優先度<br>レベル | 可<br>用<br>性 | 優先度<br>レベル | 優先度<br>レベル | バス使用要求 | バス使用許可 |
|------|------------|-------------|------------|------------|--------|--------|
| 102a | 0          | 1           | 0          | 0          | 0      | 0      |
| 102b | 0          | 1           | 2          | 0          | 0      | 0      |
| 102c | 0          | 1           | 3          | 0          | 1      | 1      |
| 102d | 0          | 1           | 0          | 0          | 0      | 0      |
| 102e | 0          | 2           | 1          | 1          | 0      | 0      |
| 102f | 0          | 2           | 4          | 0          | 0      | 0      |
| 102g | 1          | 3           | 3          | 0          | 0      | 0      |
| 102h | 0          | 0           | 0          | 0          | 0      | 0      |

【図6】



10.5 バス使用許可信号

【図2】

| アドレス | 優先度<br>レベル | 優先度<br>レベル | バス使用要求 | バス使用許可 |
|------|------------|------------|--------|--------|
| 102a | 4          | 0          | 0      | 0      |
| 102b | 5          | 0          | 0      | 0      |
| 102c | 6          | 1          | 0      | 0      |
| 102d | 7          | 1          | 0      | 0      |
| 102e | 0          | 0          | 0      | 0      |
| 102f | 1          | 1          | 1      | 0      |
| 102g | 2          | 0          | 0      | 0      |
| 102h | 3          | 0          | 0      | 0      |

【図3】

| アドレス | 優先度<br>レベル |
|------|------------|
| 102a | 5          |
| 102b | 6          |
| 102c | 7          |
| 102d | 0          |
| 102e | 1          |
| 102f | 2          |
| 102g | 3          |
| 102h | 4          |

【図5】

| アドレス | 優先度<br>レベル | 可<br>用<br>性 | 優先度<br>レベル | バス使用要求 | バス使用許可 |
|------|------------|-------------|------------|--------|--------|
| 102a | 0          | 2           | 2          | 0      | 0      |
| 102b | 0          | 3           | 1          | 0      | 0      |
| 102c | 2          | 4           | 2          | 1      | 1      |
| 102d | 1          | 5           | 3          | 0      | 0      |
| 102e | 0          | 6           | 0          | 1      | 0      |
| 102f | 1          | 7           | 1          | 0      | 0      |
| 102g | 0          | 0           | 0          | 0      | 0      |
| 102h | 0          | 1           | 0          | 0      | 0      |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**